

Patent number: JP2001208772
Publication date: 2001-08-03
Inventor: JURINE JEAN MICHEL; GEORGE ISABELLE
Applicant: UPSYS PROBE TECHNOLOGY SAS
Classification:
- international: G01R1/073; G01R31/26; H01L21/66
- european:
Application number: JP20000378292 20001213
Priority number(s):

[View INPADOC patent family](#)

Also Published : [EP1120657 \(A1\)](#)[US2001031575 \(A1\)](#)[FR2802346 \(A1\)](#)

Abstract of JP2001208772

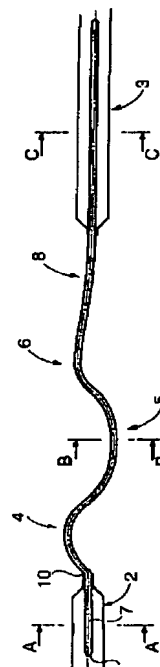
PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure equal supporting force for all pins even in the case that a contact surface has imperfect flatness, by ensuring an almost constant supporting force independently of expansion of the end portion of pin.

SOLUTION: In this connector, a plate supports a plurality of conductor pins, one end of the pin constitutes a contact region with an integrated circuit to be inspected, the other end forms a contact region with a connecting means to an inspection apparatus together with a connection plate, and the conductor pin exhibits a form ensuring flexibility provided with a component in the longitudinal direction. The pin has continuity of at least three portions (4, 5, 6) which are stretched in both directions and bent in the alternative directions by a rectilinear segment movable in a specified degree of freedom concerning to the movement in the shaft center direction, and is inserted in a front plate.

Claims of correspondent: **US2001031575**

What is claimed is:

1. A high density interconnection test connector for verification of integrated circuits comprising a plate supporting a multiplicity of conductive pins, the pins having end portions which form a contact zone with an electronic circuit to be tested and other end portions which form a contact zone with a connecting plate that has a connection with equipment to be tested, the conductive pins including a longitudinal component and having a succession of at least three arc-shaped sections arranged in alternating directions and are movable by one degree of freedom in axial translation relative to rectilinear segments of the pins, and wherein the pins are inserted in the plates.
2. The high density interconnection test connector according to claim 1, wherein a first arc-shaped segment has a length L_1 , a second arc-shaped section has a length of about $1.5 L_1$ and a third arc-shaped segment has a length of about $2.1 L_1$.
3. The high density interconnection test connector according to claim 1, wherein a first arc-shaped segment has a form defined by the function:
EMI4.1
4. The high density interconnection test connector according to claim 2, wherein a first arc-shaped segment has a form defined by the function:



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の導電体ピンを支持するプレートを有し、これらの導電体ピンの一端は、検査する集積回路との接触領域を形成し、他端は、検査用装置との接続手段に対する接触領域を連結プレートとともに形成しており、前記導電体ピンは、長手方向の成分を備えた可撓性を確保する形状を呈している、集積回路検査用の相互接続の高密度試験用コネクタであって、

前記ピンが、軸方向の移動に関して一定の自由度で可動な直線セグメントによって双方に延びた、互い違いの方向に湾曲した少なくとも3つの部分の連続を有し、前記ピンは前方プレートに挿入されることを特徴とする集積回路検査用の相互接続の高密度試験用コネクタ。

【請求項2】 前記ピンは3つの湾曲部分の連続を有することを特徴とする請求項1記載の集積回路検査用の相互接続の高密度試験用コネクタ。

【請求項3】 前記複数の湾曲部分の持つ各長さは、チップから連結プレートに向かって増大していることを特徴とする請求項1または2記載の集積回路検査用の相互接続の高密度試験用コネクタ。

【請求項4】 前記第1湾曲部分(4)は L_1 の長さを有し、前記第2湾曲部分(5)は約 $1.5L_1$ の長さを有し、前記第3湾曲部分(6)は約 $2.1L_1$ の長さを有することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の集積回路検査用の相互接続の高密度試験用コネクタ。

【請求項5】 前記第1湾曲部分(4)は下記の関数によって定義される形状を有することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の集積回路検査用の相互接続の高密度試験用コネクタ。

$$y_1(x) = b_1 \cdot [1 - 2 / \{1 + \exp(((L_1/2)^2 - x^2) / a_1^2)\}] \quad 30$$

【請求項6】 前記第2湾曲部分(5)は下記の関数によって定義される形状を有することを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の集積回路検査用の相互接続の高密度試験用コネクタ。

$$y_2(x) = b_2 \cdot [1 - 2 / \{1 + \exp(((L_2/2)^2 - x^2) / a_2^2)\}]$$

【請求項7】 前記第3湾曲部分(6)は下記の関数によって定義される形状を有することを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の集積回路検査用の相互接続の高密度試験用コネクタ。

$$y_3(x) = b_3 \cdot x \cdot \{1 / \exp(a, x) - 1 / \exp(a, L_3)\}$$

【請求項8】 前記直線セグメントは、約 $300\mu\text{m}$ の長さ亘って案内され、第3湾曲部分から約 $100\mu\text{m}$ の距離で始まることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の集積回路検査用の相互接続の高密度試験用コネクタ。

【請求項9】 前記ピンに元応力が与えられていることを特徴とする請求項1記載の集積回路検査用の相互接続の高密度試験用コネクタ。

【請求項10】 請求項1～9のいずれかに記載の集積回路検査用の相互接続の高密度試験用コネクタに用いられるピンの製造方法であって、

SOI型基板を用意すること、乾式の深いエッチングによってマスクを介して加工すること、次に、シリコン酸化物層をエッチングすること、金属蒸着を行うこと、および、次に各要素を分離することを特徴とするピンの製造方法。

【請求項11】 軸方向の移動に関して一定の自由度で可動な直線セグメントによって双方に延びた、互い違いの方向に湾曲した少なくとも3つの部分(4, 5, 6)の連続を有するピンを備え、前記ピンは前方プレートに挿入されるコネクタに用いられるピンの製造方法であって、前記ピンは金属薄板において化学的にエッチングされることを特徴とするピンの製造方法。

【請求項12】 軸方向の移動に関して一定の自由度で可動な直線セグメントによって双方に延びた、互い違いの方向に湾曲した少なくとも3つの部分(4, 5, 6)の連続を有するピンを備えたコネクタを有し、前記ピンは前方プレートに挿入されることを特徴とする集積回路検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高密度集積回路の試験装置の分野に関するものである。

【0002】

【従来の技術】検査対象となる集積回路の表面に多数の電極を当てることの可能なコネクタの技術は、当業者の知るところである。この種のコネクタには、多数のピンが緻密な網状に設けられており、そのピンの当接用端部が可動となっているので、検査する集積回路の平面性の不良、および、操作用装置の欠陥に適応可能である。これらのピンは、ケーブルの束と電気的に連結されて、制御装置と接続することができる。

【0003】例えば、公知のヨーロッパ特許EP68270号に記された電気的諸特性の検査用のセットは、導電性の可撓性材料で構成された複数の長尺のテスト要素と、互いに離間し、且つ、前記テスト要素の端部が通過するオリフィスを備えた上部と下部の支持要素とを有する。下部の支持要素は、当接させる対象のブロックの外形に対応した外形を持ちつつ、概して平行なレイアウトに従って、前記テスト要素を保持している。

【0004】また、やはり公知のヨーロッパ特許EP735372号に記された、多孔板を貫通したピンの組合せは、当接面に圧力を加えるバネ要素を備えている。ヨーロッパ特許EP528608号は、プリント回路基板上に表面実装され、上面、下面および4つの側面部を含む略矩形を呈する集積回路の一组をテストするためのコネクタを記載している。前記側面部の少なくとも一つから導電体列が延びている。このコネクタは、

・集積回路の一組の上に嵌合可能な略矩形の空洞部を有するコネクタ筐体；

・隣接した歯の各対の間に所定の空間を開けた状態で、前記コネクタ筐体から前記空洞部内に横向きに延びた一連の歯を備えた、絶縁材料からなる少なくとも一つの櫛状体、前記歯は、前記コネクタ筐体が前記集積回路の一組の上に嵌合された時、前記複数の導電体の間に着脱自在に挿入可能である；

・前記コネクタ筐体の前記空洞部に取り付けられた導電体枠の組合せ；

・検査用外部装置との電気的接続を実現可能な第2コネクタに向けて前記コネクタ筐体から平行に延びた導電体列を含むフレキシブルケーブル；および

・前記オリフィスに載置され、前記絶縁層の被覆を備え、相互接続が実現可能な導電ピン列；を備えている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来技術のコネクタによって提起される問題は、ピンの密度の問題と接点の小型化の問題である。この密度は、検査する集積回路の表面へ当てる時のピンの変形によって、および、隣接するピンの間の接触を是が非でも全て回避することの必要性によって制限される。第2の問題は、距離-応力作用を制御する問題である。

【0006】本研究の目標は、ピンの端部の伸びに関わらず略一定な支持力を確保するために、飽和に対応する変位/応力曲線の部位を研究することにある。この特性は、接触面が平面性の不良を有する場合でさえ、全てのピンにとって同一の支持力を確保することを可能にする。

【0007】本発明の狙いは、以下の構成からなる相互接続の高密度の試験用コネクタによって、この目標を達成することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による相互接続の高密度の試験用コネクタは、複数の導電体ピンを支持するプレートとを有し、これらの導電体ピンの一端は、検査する集積回路との接触領域を形成し、他端は、検査用装置との接続手段に対する接触領域を連結プレートとともに形成しており、前記導電体ピンは、長手方向の成分を備えた可撓性を確保する形状を呈した、特に集積回路の検査のための、相互接続の高密度の試験用コネクタであって、前記ピンが、軸方向の移動に関して一定の自由度で可動な直線セグメントによって双方に延びた、互い違いの方向に湾曲した少なくとも3つの部分の連続を有し、前記ピンは前方プレートに挿入されることを特徴としている。

【0009】好適な実施形態によれば、前記ピンは、3つの湾曲部分の連続を備えている。

【0010】一つの変形例によれば、前記複数の湾曲部分の持つ各長さは、チップから接続プレートに向かって

増大している。

【0011】一つの好適な実施形態によれば、第1湾曲部分は L_1 の長さを有し、第2湾曲部分は約 $1.5L_1$ の長さを有し、第3湾曲部分は約 $2.1L_1$ の長さを有する。

【0012】一つの特別な実施形態によれば、第1湾曲部分は $L_1 = 480\mu\text{m}$ の長さを有し、第2湾曲部分は約 $700\mu\text{m}$ の長さを有し、第3湾曲部分は約 $1000\mu\text{m}$ の長さを有する。

【0013】好ましくは、第1湾曲部分は下記の関数によって定義される形状を有する。

$$y_1(x) = b_1 \cdot [1 - 2 / \{1 + \exp(((L_1/2)^2 - x^2) / a_1^2)\}]$$

ここで、 $b_1 \approx 500$ 、 $a_1 \approx 300$ 、 $L_1 \approx 480\mu\text{m}$ である。

【0014】第2湾曲部分は下記の関数によって定義される形状を有することが有利である。

$$y_2(x) = b_2 \cdot [1 - 2 / \{1 + \exp(((L_2/2)^2 - x^2) / a_2^2)\}]$$

ここで、 $b_2 \approx 300$ 、 $a_2 \approx 300$ 、 $L_2 \approx 700\mu\text{m}$ である。

【0015】好ましくは、第3湾曲部分は下記の関数によって定義される形状を有する。

$$y_3(x) = b_3 \cdot x \cdot \{1 / \exp(a_3 x) - 1 / \exp(a_3 L_3)\}$$

ここで、 $b_3 \approx 1$ 、 $a_3 \approx 0.005$ 、 $L_3 \approx 1000\mu\text{m}$ である。

【0016】一つの特別な実施形態によれば、直線セグメントは、約 $300\mu\text{m}$ の長さ亘って案内され、第3湾曲部分から約 $100\mu\text{m}$ の距離で始まる。

【0017】本発明は、コネクタ用のピンの製造方法にも関するもので、この製造方法は、シリコン酸化物の中間層を伴った熔融シリコン製の2つの基板で形成されたSOI型基板を用意すること、乾式の深いエッチングによってマスクを介して加工すること、次に、シリコン酸化物層をエッチングすること、陰極スパッタリングまたは化学蒸着あるいはこれらの双方によって金属蒸着を行うこと、および、次に各要素を分離することを特徴とする。

【0018】一つの変形例によれば、ピンは、タングステン、パラジウム、銅、または同等タイプの金属薄板における直接化学エッチングによって作られる。

【0019】本発明は、本発明によるコネクタを備えたことを特徴とする集積回路検査装置にも関するものである。

【0020】本発明は、非限定的な実施の例を示す以下の記載と添付図面によって、より良く理解されるであろう。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明によるピンは、直線セグメント(2)の端部に備えられた接触端(1)を有する。この直線セグメント(2)の中心軸は、ピンの他端を形成する直線セグメント(3)の中心軸と一致している。

【0022】このピンは、これら2つの直線セグメントの間に、第1湾曲部分(4)と第2湾曲部分(5)と第

3湾曲部分(6)とを有する。

【0023】第1湾曲部分(4)は、静止中は膨らみを有する。この第1湾曲部分(4)は、長手方向の軸(7)と約45°をなす接続傾斜部によって、第2湾曲部分(5)とつながっている。直線セグメント(2)との接続は、傾斜の急激な変化を伴って実現されている。第1湾曲部分(4)の端部の接線は、直線セグメント(2)の中心軸と約45°の角度を形成している。

【0024】第2湾曲部分(5)も同様に膨らみを形成しているが、第1湾曲部分(4)の膨らみに対して反対方向に形成している。第3湾曲部分(6)は、第1湾曲部分と同じ方向のある大きさの膨らみを有する。直線セグメント(3)との連結は、緩やかな湾曲領域(8)によってなされている。

【0025】接触端(1)は、図3の拡大図が示すように、台形を呈している。側面部の傾斜は約60°である。正面の部位は正方形形状である。

【0026】直線セグメント(2)は、図4に示すように矩形の断面を有する。

【0027】湾曲部は、図5に示すようにおおよその寸法を備えた正方形の断面を有する。

【0028】直線部分(3)は、図6に示すように矩形の断面を有する。

【0029】前方の直線セグメント(2)は、第1湾曲部分(4)との接合領域の直ぐ近くに、厚さが約0.015mmの被覆部(10)を有する。この被覆部は、コネクタを形成している2枚の多孔プレート(1)の間にピンが挿入される時に、ピンに元応力を与えることができる。

【0030】このようにして形成されたピンは、直線状の端部(2, 3)を検査する集積回路の接点の像へ確実に案内するために、網状の貫通孔を有する2つのプレートの間に公知の方法によって挿入される。場合によっては、前のセグメント(2)を自由にして、後のセグメント(3)のみが案内されても良い。本発明によるピンの場合、網の脚部は50μmに到達することができる。

【0031】ピンは、元応力を受けるように組み立てられることができる。すなわち、ピンに静止状態で軸方向*

の応力を加えるために、ピンの被覆部と被覆部の間の距離よりも僅かに小さい間隔を持つ2つのプレート(1)の間にピンが配置される。

【0032】ピンの製造は、[100]方向にドーピングされたNまたはP型の支持体によって形成されたSOI(絶縁膜上に形成されたシリコン)型の基板を、可能な限り低い抵抗と数十μmの厚さを有するように切断する技術によって実現することができる。

【0033】シリコン酸化物の層は、数μmの厚さを有する。ベースは、[100]のNまたはP型で、350~500μmの厚さを有する。

【0034】この基板を、高密度の誘導結合プラズマを用いたシリコンの深いエッチングによるマスクを介して加工する。これによって、高いエッチング速度と、重要な選択性と、基板の結晶配向に左右されない垂直のエッチングが得られる。このプロセスによって、ピンの正方形の断面が確保される。

【0035】次に、ピンを支持体から自由にするために、弗化水素酸で酸化物層をエッチングする。次に、陰極スパッタリングまたはPVD(プラズマ気相蒸着)またはCVD(化学気相蒸着)によって金属膜を形成してから、隣接する要素を分離するためにピンの切断を行う。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるピンの正面図である。

【図2】本発明によるピンの側面図である。

【図3】ピンの接触端の拡大図である。

【図4】図1のA-A線断面図である。

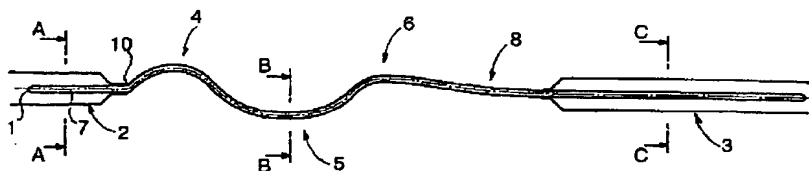
【図5】図1のB-B線断面図である。

【図6】図1のC-C線断面図である。

【符号の説明】

- 1 接触端
- 2, 3 直線セグメント
- 4 第1湾曲部分
- 5 第2湾曲部分
- 6 第3湾曲部分
- 7 長手方向の軸

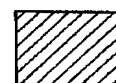
【図1】



【図3】 【図4】 【図5】



【図6】



【図2】

